

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

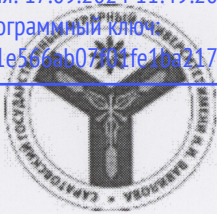
Дата подписания: 17.09.2024 11:49:20

Уникальный программный ключ

528682b78e671e55bab0733fe1ba2172f75e13

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/ Трушкин В.А. /

« 26 » 08 20 19 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик	Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии
Ведущий преподаватель	Шлюпиков С.В., к.т.н., доцент

Разработчик(и): к.т.н., доцент, Трушкин В.А.

к.т.н., доцент, Шлюпиков С.В.

(подпись)

(подпись)

Саратов 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования.....	16

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Электроснабжение предприятий» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. № 143, формирует следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Электроснабжение предприятий»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (курс)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-1	Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	ПК-1.4 Участвует в сборе и анализе исходных данных объектов для проектирования систем электроснабжения в соответствии с нормативной документацией	4	лекции, лабораторные занятия, практические занятия	лабораторные работы, типовый расчет, сборник задач, тестовые задания, вопросы устного опроса, вопросы и задачи промежуточной аттестации, курсовой проект
ПК-5	Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК-5.5 Демонстрирует знание типовых методик, необходимых при выполнении расчетов и проектирования систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности	4	лекции, лабораторные занятия, практические занятия	лабораторные работы, типовый расчет, сборник задач, тестовые задания, вопросы устного опроса, вопросы и задачи промежуточной аттестации, курсовой проект

Примечание:

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Тепломассообменное оборудование предприятий; Нагнетатели и тепловые двигатели; Электрическая часть станций и подстанций; Технологические энергоносители и системы; Топливоснабжение и топливное хозяйство; Котельные установки и парогенераторы; Источники и системы теплоснабжения предприятий; Энергооборудование потребителей теплоты; Теплотехническое оборудование потребителей теплоты; Физико-химические методы водоподготовки в системах энергообеспечения; Водоподготовка в системах энергообеспечения; Введение в малую энергетику; История развития малой энергетики; Ознакомительная практика; Преддипломная практика; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Тенденции развития современной энергетики.

Компетенция ПК-5 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии; Тепломассообменное оборудование предприятий; Нагнетатели и тепловые двигатели; Электрическая часть станций и подстанций; Технологические энергоносители и системы; Топливоснабжение и топливное хозяйство; Котельные установки и парогенераторы; Энергооборудование потребителей теплоты; Теплотехническое оборудование потребителей теплоты; Физико-химические методы водоподготовки в системах энергообеспечения; Водоподготовка в системах энергообеспечения; Программные продукты в системах энергообеспечения; Программные комплексы в системах энергообеспечения; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	Практическое занятие	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам.	Типовой расчет
2	Лабораторная работа	Средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими	Лабораторные работы

		концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов.	
3	Тестирование	Метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий.	Тестовые задания
4	Мозговой штурм	Эффективный метод в решении проблем, базирующийся на стимулировании творческой деятельности обучающихся, которые обсуждая актуальные вопросы, предлагают идеи, различные варианты для решения, собирая самое большое количество всевозможных вариантов.	Сборник задач
5	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение уровня усвоения материала.	Вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для устного опроса; - задания для самостоятельной работы
6	Курсовой проект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.	Комплект заданий по вариантам
7	Промежуточная аттестация	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, свя-	Перечень вопросов и задач к выходному контролю

		занные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение уровня сформированности компетенций по дисциплине.	
--	--	---	--

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Изучение процессов протекающих в электрических сетях. Изучение протекающих процессов в электрических аппаратах, проектирование электрических сетей.	ПК-1 ПК-5	лабораторные работы, типовой расчет, тестовые задания, сборник задач, вопросы устного опроса, вопросы и задачи промежуточной аттестации, курсовой проект

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Электроснабжение предприятий» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-1, 4 курс	ПК-1.4 Участвует в сборе и анализе исходных данных объектов для проектирования систем электроснабжения в соответствии с нормативной документацией	обучающийся не знает значительной части программного материала; методику расчета электрических нагрузок потребителей; нормативную базу; не знает практику применения материала; допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей; допускает неточности; допускает неточности в формулировках; нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала; не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание типовых методик расчета электрических нагрузок; навыки чтения электрических схем; нормативную документацию; практику применения материала; исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал; хорошо ориентируется в материале; не затрудняется с

					ответом при видоизмене- нии заданий
ПК-5, 4 курс	ПК-5.5 Демонстрирует знание типовых методик, необходимых при выполнении расчетов и проектирования систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности	обучающийся не знает значительной части программного материала; методик проведения типовых расчетов электрических нагрузок; плохо ориентируется в условных обозначениях; не знает практику применения материала; допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей; допускает неточности; допускает неточности в формулировках; нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала; не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует владение навыками проведения расчетов электрических нагрузок на основе типовых методик; практически навыками расчетов с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; практически навыками представления результатов расчетов в требуемом формате исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал; хорошо ориентируется в материале; не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Тестовые задания

По дисциплине «Электроснабжение предприятий» предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование рассматривается, как текущий контроль успеваемости и проводится в конце изучения дисциплины.

Пример одного из вариантов тестовых заданий

1. Чем определяется пропускная способность ЛЭП ###

- : величиной тока короткого замыкания
- : пределом передаваемой мощности
- : режимом нейтрали трансформаторов примыкающих подстанций
- : величиной напряжений по концам ЛЭП
- : количеством проводов в расщепленной фазе ЛЭП

2. Сопротивление проводника постоянному току называется ###

- : индуктивным
- : омическим
- : активным
- : реактивным
- : емкостным

3. С какой целью может применяться продольная компенсация индуктивно-го сопротивления ЛЭП? ###

- : уменьшить потери активной мощности
- : уменьшить потери напряжения
- : уменьшить токи короткого замыкания
- : увеличить пропускную способность ЛЭП
- : уменьшить потери активной мощности

4. Напряжение питающих сетей бывает ###

- : 35 кВ
- : 110 кВ
- : 220 кВ
- : 380 кВ
- : 6 кВ

5. Чем определяется величина минимального допустимого сечения сталеалюминевых проводов ВЛ? ###

- : опасностью возникновения вибрации проводов
- : механической прочностью проводов
- : механической прочностью опор ВЛ
- : недопустимым повышением температуры провода
- : условием снижения потерь на корону

6. Где устанавливается устройство РПН? ###

- : на всех ПС энергосистемы
- : на высшей стороне трансформаторов ПС
- : на низшей стороне трансформаторов ПС
- : на всех ПС энергосистемы, на которых не предусмотрено обслуживание персонала
- : на всех ПС энергосистемы, где не установлено ПБВ

7. Что характеризует время использования максимума нагрузки? ###

- : это время, в течение которого ЭЭС работает с максимальной нагрузкой
- : количество потребленной электроэнергии
- : неоднородность графика нагрузки
- : спрос на электроэнергию
- : количество потерянной электроэнергии

8. Достоинства ЛЭП постоянного тока? ###

- : возможность передачи большей мощности
- : возможность передачи большей мощности на большие расстояния
- : возможность распределять электроэнергию
- : возможность передачи большей мощности за рубеж
- : возможность отбора мощности на каждом участке цепи

9. Какие ограничения учитывают при выборе сечений проводов в распределительных сетях низкого напряжения? ###

- : по допустимой потере напряжения
- : по допустимому току из условия нагрева провода
- : по механической прочности проводов
- : по условиям потерь на корону
- : по механической прочности опор ВЛ

10. Сети до 1000 В бывают? ###

- : с глухо-заземленной нейтралью
- : с изолированной нейтралью
- : с компенсированной нейтралью
- : с резонансно-компенсированной нейтралью
- : с эффективно заземленной нейтралью

3.2. Лабораторная работа

Перечень тем лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой:

Тема 1. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи;

Тема 2. Исследование реле максимального тока.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электроснабжение предприятий».

3.3. Практические занятия

Перечень тем практических занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой:

Тема 1. Расчет нагрузок сети 0,38 кВ;

Тема 2. Согласование максимальных токовых защит с разнотипными временными характеристиками;

Тема 3. Расчет максимальной токовой защиты с независимой выдержкой времени в радиальной сети с односторонним питанием.

Практические занятия выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических занятий по дисциплине «Электроснабжение предприятий».

3.4. Мозговой штурм

Метод мозгового штурма проводится на практическом занятии и заключается в решении задач приведенных в «Сборник задач по дисциплине «Электроснабжение предприятий».

3.5. Курсовой проект

Учебным планом предусмотрено выполнения курсового проекта.

Курсовой проект выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению курсового проекта по дисциплине «Электроснабжение предприятий».

3.6. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника по данной дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в виде экзамена.

Целью промежуточной аттестации (экзамен) является оценка степени освоения обучающимся учебного материала по дисциплине «Электроснабжение предприятий». Экзамен проводится в письменной форме, с решением ситуационных задач.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Приведите определения процесса электроснабжения, приемника и потребителя электроэнергии.
2. Какими показателями характеризуется качество электрической энергии и надежность электроснабжения?
3. Приведите методику суммирования нагрузок при помощи коэффициента одновременности и таблиц.
4. Приведите методику расчета сечения провода линии электропередачи по нагреву.
5. Приведите методику расчета сечения провода линии электропередачи по потере напряжения.
6. Дайте определение потери, отклонения и надбавки напряжения. Какие из этих величин нормируются?
7. В чем состоит негативное влияние на токоприемники отклонения напряжения, чему равно допустимое значение отклонения?

8. Чему равна постоянная надбавка, регулируемая надбавка и потеря напряжения в силовых трансформаторах 10/0,4 кВ?
9. Поясните алгоритм составления таблицы отклонений напряжения.
10. Приведите формулы для определения возможности пуска и проверки на устойчивую работу асинхронного электродвигателя с к.з.р.
11. Как определить присоединенную мощность электродвигателя, если известна установленная мощность?
12. Чем отличается режим встречного регулирования напряжения от режима стабилизации?
13. На какую величину напряжение на шинах 0,4 кВ ТП 10/0,4 кВ может превышать номинальное с учетом постоянной и переменной надбавки?
14. На какую величину напряжение на шинах 0,4 кВ ТП 10/0,4 кВ может быть ниже номинального с учетом постоянной и переменной надбавки?
15. Приведите формулу для расчета тока к.з. в сетях, питающихся от мощной энергосистемы с учетом её индуктивного сопротивления.
16. Приведите определение короткого замыкания, перечислите виды коротких замыканий.
17. Для чего используются максимальные и минимальные значения токов короткого замыкания?
18. Приведите формулу для расчета полного сопротивления линии электропередачи и индуктивного сопротивления трансформатора.
19. Как привести сопротивление элементов сети к другой ступени напряжения?
20. Какие параметры принимаются за базисные при расчете в относительных единицах, как определяется их величина?
21. Приведите формулу для выражения сопротивления линии электропередачи и трансформатора через базисные величины?
22. Приведите формулу для расчета ударного тока трехфазного короткого замыкания, какие значения ударного коэффициента рекомендуется принимать при практических расчетах?
23. При каком виде короткого замыкания в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью ток к.з. будет иметь минимальное значение? Приведите формулу для расчета этих токов.
24. Назовите причины несимметричных рабочих режимов сельских электрических сетей 0,38 и 10 кВ, охарактеризуйте влияние несимметрии напряжений на работу электроприемников и электрической сети
25. Назовите показатели, характеризующие несимметрию, приведите их допустимые значения. Перечислите и охарактеризуйте способы симметрирования напряжений в трехфазных четырехпроводных сетях.
26. В каких случаях несимметрию называют аварийной, эксплуатационной, случайной?
27. Изложите методику проверки шин на устойчивость к воздействию токов к.з.
28. Изложите методику выбора коммутационных аппаратов на напряжение выше 1 кВ.

29. Опишите способы повышения качества электроэнергии.
30. Поясните принцип компенсации реактивной мощности при помощи конденсаторных батарей.
31. Перечислите электрические аппараты и проводники, подлежащие проверке по условиям к.з. в электроустановках до 1 кВ и выше 1кВ. Укажите пункты ПУЭ, в которых содержатся требования к выбору электрических аппаратов и проводников по условиям к.з.
32. Перечислите основные типы силовых выключателей, дайте их сравнительную характеристику.
33. Изложите алгоритм расчета токов и мощностей в линиях с двухсторонним питанием.
34. Приведите и проанализируйте выражение для определения тока одного из источников питания линии с двухсторонним питанием при неравенстве напряжений источников.
35. Опишите процесс возникновения молнии.
36. Кратко опишите устройства для защиты электроустановок от прямых ударов молнии и атмосферных перенапряжений.
37. Приведите и прокомментируйте порядок определения центра электрических нагрузок.
38. Как определить полную мощность потребителя, если известна его активная мощность и $\cos \varphi$?
39. Поясните порядок определения нагрузки жилых домов?
40. Приведите алгоритм и поясните особенности расчета сечения провода ВЛ-10 кВ по допустимому нагреву и потере напряжения.
41. Что такое короткое замыкание? Виды коротких замыканий в электроустановках с глухозаземленной нейтралью.
42. Математическое описание процесса короткого замыкания.
43. Расчет токов трехфазного короткого замыкания.
44. Расчет несимметричных токов короткого замыкания.
45. Расчет ударного тока.
46. Электродинамическое действие тока короткого замыкания.
47. Термическое действие тока короткого замыкания. Постоянная времени процесса нагрева.
48. Интеграл Джоуля. Динамическое действие электрического тока.
49. Стойкость элемента электроустановки к току короткого замыкания. Термическое действие электрического тока.
50. Сквозной ток короткого замыкания коммутационного электрического аппарата.
51. Общие условия выбора проводников и электрических аппаратов.
52. Инженерная методика проверки электрических аппаратов на электродинамическую стойкость.
53. Инженерная методика проверки шинных конструкций на электродинамическую стойкость.
54. Приведите формулы для определения момента инерции J и момента сопротивления W поперечных сечений шин.

55. Приведите расчетные схемы шинных конструкций.
56. Допустимые механические напряжения в материале проводников и механические нагрузки на опоры при КЗ.
57. Опишите методику проверки проводников на термическую стойкость.
58. Проверка коммутационных аппаратов на отключающую способность.
59. Проверка коммутационных аппаратов на включающую способность.
60. Проверка коммутационных аппаратов на электродинамическую стойкость.
61. Проверка коммутационных аппаратов на термическую стойкость.
62. Методика выбора предохранителей.
63. Методика выбора короткозамыкателей.
64. Методика выбора отделителей и разъединителей.
65. Назначение релейной защиты.
66. Приведите функциональную схему релейной защиты.
67. Приведите классификацию реле.
68. Основные параметры реле.
69. Электромагнитное реле тока. Назначение. Схема.
70. Индукционное реле. Назначение. Схема.
71. Структурная схема реле РС-40М. Принцип действия реле.
72. Структурная схема цифрового устройства релейной защиты.
73. Требования к токовой защите.
74. Максимальная токовая защита.
75. Ток срабатывания защиты, ток срабатывания реле, уставка реле по току.
76. Выдержка времени МТЗ.
77. Токовая отсечка.
78. Согласование максимальных токовых защит с использованием цифровых (микропроцессорных) реле.
79. Краткая характеристика микропроцессорных терминалов серии SEPAM.
80. Особенности расчета рабочих уставок максимальной токовой защиты линий с использованием цифрового реле SEPAM.
81. Нелинейные ограничители перенапряжений.
82. Устройства защиты от импульсных перенапряжений.
83. Перечислите устройства для защиты электроустановок от перенапряжений.
84. Поясните, чем отличается принцип действия и устройство нелинейных ограничителей перенапряжений от вентильных разрядников?
85. Назовите причину возникновения атмосферных и коммутационных перенапряжений.
86. Опишите устройство УЗИП первого и второго типа.
87. Расчет электрических нагрузок методом использования коэффициента спроса.
88. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента использования.
89. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента использования максимума.
90. Расчет режимов работы электрических нагрузок с использованием гра-

фиков активной нагрузки.

91. Расчет режимов работы электрических нагрузок с использованием графиков реактивной нагрузки.

92. Виды потерь в системах электроснабжения.

93. Мероприятия по снижению технических потерь мощности и энергии.

94. Энергосбережение в системах электроснабжения.

95 Классификация электротехнических установок относительно мер электробезопасности.

96. Выбор режима работы нейтрали в установках выше 1000 В.

97. Выбор режима работы нейтрали в установках до 1000 В.

98. Заземляющие устройства. Требования к заземляющим устройствам.

99. Расчет заземляющих устройств.

100. Расчет и выбор коммутационных и защитных аппаратов до 1000 В.

101. Комплектные распределительные устройства до 1000 В.

102. Трансформаторы тока низковольтные.

103. Перенапряжения при плановом включении ВЛ.

104. Управляемое включение ВЛ.

105. Перенапряжения, возникающие при отключении холостой ВЛ.

106. Перенапряжения, возникающие при ТАПВ и ОАПВ.

Задачи, выносимые на экзамен

Задача 1. Определите суммарную нагрузку 16-ти квартирного дома, если нагрузка на 1 квартиру составляет 2,0 кВт.

Задача 2. Определите суммарную нагрузку 8-ти квартирного дома, если нагрузка на 1 квартиру составляет 3,5 кВт.

Задача 3. Определите суммарную нагрузку 5-ти многоквартирных домов. Нагрузка на 1 дом 7,5 кВт.

Задача 4. Просуммируйте нагрузки 3-х разнородных потребителей $P_1=15\text{кВт}$, $P_2=10\text{кВт}$, $P_3=30\text{кВт}$.

Задача 5. Просуммируйте нагрузки 3-х разнородных потребителей $P_1=10\text{кВт}$, $P_2=5\text{кВт}$, $P_3=7\text{кВт}$.

Задача 6. Определите полную суммарную нагрузку (S) 2-х разнородных потребителей $P_1=10\text{ кВт}$, $P_2=4\text{ кВт}$, $Q_1=8\text{ кВАр}$, $Q_2=3\text{ кВАр}$.

Задача 7. Определите полную суммарную нагрузку (S) 2-х разнородных потребителей $P_1=12\text{ кВт}$, $P_2=5\text{ кВт}$, $Q_1=7\text{ кВАр}$, $Q_2=2\text{ кВАр}$.

Задача 8. Определите нагрузки дневного максимума (P_d , Q_d) для жилого дома, если $P_b=6\text{ кВт}$, $Q_b=1,5\text{ кВАр}$.

Задача 9. Определите нагрузки дневного максимума (P_d , Q_d) для жилого дома, если $P_b=7\text{ кВт}$, $Q_b=2,5\text{ кВАр}$.

Задача 10. Определите полную нагрузку дневного максимума (S_d) для гаража, если $P_d=30\text{ кВт}$.

Задача 11. Определите полную нагрузку дневного максимума (S_d) для зернохранилища, если $P_d=20\text{ кВт}$.

Задача 12. Проверьте, можно ли, исходя из условий протекания длительно допустимого тока, выполнить участок ВЛ-0,38 кВ проводом СИП-4 4x35, если его нагрузка $S=30\text{ кВА}$?

Задача 13. Проверьте, можно ли, исходя из условий протекания длительно допустимого тока, выполнить 300 метровый участок ВЛ-0,38 кВ проводом СИП-4 4x70, если его нагрузка $S=120$ кВА?

Задача 14. Возможен ли запуск асинхронного электродвигателя с к.з.р., если $\eta_3=1,3$; $M_c^*=0,3$; $m'_n=0,94$.

Задача 15. Возможен ли запуск асинхронного электродвигателя с к.з.р., если $\eta_3=1,2$; $M_c^*=0,29$; $m'_n=0,95$.

Задача 16. Будет ли устойчиво работать асинхронный электродвигатель с к.з.р. при запуске соседнего электродвигателя, если $\eta_3=1,3$; $M_c^*=0,9$; $m'_{max}=1,8$.

Задача 17. Будет ли устойчиво работать асинхронный электродвигатель с к.з.р. при запуске соседнего электродвигателя, если $\eta_3=1,2$; $M_c^*=0,8$; $m'_{max}=1,7$.

Задача 18. Определить с учетом уличного освещения нагрузки по километровому участку сети 0,38 кВ. По уровню освещенности улица относится к прочим. 5 жилых домов с электроплитами новой постройки.

Задача 19. Определить с учетом уличного освещения нагрузки по полукилометровому участку сети 0,38 кВ. По уровню освещенности улица относится к центральным. 7 жилых домов газифицированы, но старой постройки.

Задача 20. Определить с учетом уличного освещения нагрузки по полукилометровому участку сети 0,38 кВ. По уровню освещенности улица относится к центральным. 3 жилых дома газифицированы, 2 – новой постройки с электроплитой и кондиционером.

Пример экзаменационного билета.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Кафедра «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Электроснабжение предприятий»

1. Что такое короткое замыкание? Виды коротких замыканий в электроустановках с глухозаземленной нейтралью.

2. Особенности расчета рабочих уставок максимальной токовой защиты линий с использованием цифрового реле SEPAM.

3. Определить с учетом уличного освещения нагрузки по полукилометровому участку сети 0,38 кВ. По уровню освещенности улица относится к центральным. 7 жилых домов газифицированы, но старой постройки.

Дата

Зав. кафедрой _____

/Трушкин В.А./

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Электроснабжение предприятий» осуществляется через проведение текущего и выходного контролей, выполнения лабораторных работ, практических занятий, контроля самостоятельной работы и выполнения курсового проекта.

Формы контролей и задания курсовых проектов разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (экзамен)			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на зачете и при выполнении заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлет-»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (экзамен)			Описание
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
			«неудовлетворительно»	принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: терминологии, основных понятий и определений; основных сведений об электрических приемниках и источниках питания промышленных предприятия; методов расчета электрических нагрузок потребителей электроэнергии; схем, конструктивных исполнений и защитной аппаратуры для цеховых сетей напряжением до 1000 В; назначение и особенности электрических сетей внутризаводского электроснабжения напряжением выше 1000 В; основного электрооборудование промышленных предприятий.

умения: определять расчетные электрические нагрузки и выбирать стандартное электрооборудование; выполнять расчеты рабочих и послеаварийных режимов схем электроснабжения промышленных предприятий; выполнять технико-экономические расчеты различных вариантов схем электроснабжения промышленных предприятий.

владение навыками: расчета устойчивости, качества и надежности электротехнических систем; расчета электрических нагрузок на вводе потребителей; методикой электрического расчета проводов, аппаратов и устройств.

Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание понятий, определений и терминологию; основных сведений об электрических приемниках и источниках питания промышленных предприятия; методов расчета электрических нагрузок потребителей электроэнергии; схем, конструктивных исполнений и защитной аппаратуры; назначения и особенности электрических сетей основного электрооборудования; исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал. - умение определять расчетные электрические нагрузки, токи к.з.; выбирать и проектировать энергообъекты и их элементы в соответствии с нормативной документацией. - успешное и системное владение навыками расчета и выбора технических средств систем электроснабжения и релейной защиты.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала; не допускает существенных неточностей; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проектировать системы электроснабжения и их элементы в соответствии с нормативной документацией. - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и выбора технических средств автоматики и систем средств си-

	схем электроснабжения.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности; допускает неточности в формулировках; нарушает логическую последовательность в изложении программного материала. - в целом успешное, но не системное умение проектировать системы электроснабжения и их элементы в соответствии с нормативной документацией. - в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и подбора технических средств систем электроснабжения и релейной защиты.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала; плохо ориентируется в понятиях и определениях электроснабжения объектов; не знает основные принципы проектирования систем электроснабжения и их элементы в соответствии с нормативной документацией. - допускает существенные ошибки. - не умеет проектировать системы электроснабжения и их элементы в соответствии с нормативной документацией; допускает существенные ошибки; неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено. - не владеет навыками расчета и выбора технических средств систем электроснабжения и релейной защиты; допускает существенные ошибки; с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.

4.2.2. Критерии оценки выполнения лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: понятий, определений и терминологию, схем соединения аппаратов, их конструкцию, основ построения; принципов действия и настройку релейной защиты.

умения: собирать схемы систем электроснабжения и их конструктивных элементов.

владение навыками: расчета и выбора основных параметров систем электроснабжения и их конструктивных элементов.

Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание понятий, определений и терминологию; схем соединения аппаратов, их конструкцию; основ построения, принципов действия и настройку релейной защиты; исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал. - умение собирать схемы систем электроснабжения и их конструктивных элементов. - успешное и системное владение навыками расчета и выбора основных параметров систем электроснабжения и их конструктивных элементов.
----------------	--

хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала; не допускает существенных неточностей. - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение собирать схемы систем электроснабжения и их конструктивных элементов. - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и выбора основных параметров систем электроснабжения и их конструктивных элементов.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности; допускает неточности в формулировках; нарушает логическую последовательность в изложении программного материала. - в целом успешное, но не системное умение собирать схемы систем электроснабжения и их конструктивных элементов. - в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и выбора основных параметров систем электроснабжения и их конструктивных элементов.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала; плохо ориентируется в понятиях и определениях; не знает основ построения, принципов действия и настройку релейной защиты; допускает существенные ошибки. - не умеет использовать методы и приемы составления схем систем электроснабжения и их конструктивных элементов; допускает существенные ошибки; неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено. - не владеет навыками расчета и выбора основных параметров систем электроснабжения и их конструктивных элементов; допускает существенные ошибки; с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.

4.2.3. Критерии оценки выполнения практических занятий

При выполнении практических занятий обучающийся демонстрирует:

знания: терминологии, основных понятий и определений; основных сведений об электрических приемниках и источниках питания промышленного предприятия; методов расчета электрических нагрузок потребителей электроэнергии; схем, конструктивного исполнения и защитную аппаратуру для цеховых сетей напряжением до 1000 В; назначения и особенностей электрических сетей внутри-заводского электроснабжения напряжением выше 1000 В; основного электрооборудования промышленных предприятий.

умения: определять расчетные электрические нагрузки и выбирать стандартное электрооборудование; выполнять расчеты рабочих и послеаварийных режимов схем электроснабжения промышленных предприятий; выполнять технико-экономические расчеты различных вариантов схем электроснабжения промыш-

ленных предприятий.

владение навыками: расчета устойчивости, качества и надежности электротехнических систем, электрических нагрузок на вводе потребителей; электрического расчета внутренней проводки, воздушных и кабельных линий электропередачи.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание понятий, определений и терминологию; основных сведений об электрических приемниках и источниках питания промышленных предприятия; методов расчета электрических нагрузок потребителей электроэнергии; схем, конструктивных исполнений и защитной аппаратуры; назначение и особенности электрических сетей, основного электрооборудования; исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал.- умение определять расчетные электрические нагрузки, токи к.з.; выбирать и проектировать энергообъекты и их элементы в соответствии с нормативной документацией.- успешное и системное владение навыками расчета и выбора технических средств систем электроснабжения и релейной защиты.
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала; не допускает существенных неточностей в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проектировать системы электроснабжения и их элементы в соответствии с нормативной документацией.- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и выбора технических средств автоматики и систем средств систем электроснабжения.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности; допускает неточности в формулировках; нарушает логическую последовательность в изложении программного материала.- в целом успешное, но не системное умение проектировать системы электроснабжения и их элементы в соответствии с нормативной документацией.- в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и подбора технических средств систем электроснабжения и релейной защиты.
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- не знает значительной части программного материала; плохо ориентируется в понятиях и определениях электроснабжения объектов; не знает основные принципы проектирования систем электроснабжения и их элементы в соответствии с нормативной документацией.- допускает существенные ошибки.- не умеет проектировать системы электроснабжения и их элементы в соответствии с нормативной документацией; допускает существенные ошибки; неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено.

	- не владеет навыками расчета и выбора технических средств систем электроснабжения и релейной защиты; допускает существенные ошибки; с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.
--	---

4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: понятий, определений и терминологию дисциплины; расчетных формул; назначение и принципов работы основного и вспомогательного оборудования системы электроснабжения; виды и типы защит; режимы работы сети.

умения: анализировать, критически мыслить.

владение навыками: анализа технической информации и принятия инженерных решений систем электроснабжения.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание понятий, определений и терминологию; основные методы расчета проводников, аппаратов и элементов электросетей, нормативно-технической документации; показатели качества электроэнергии; характеристики аварийных режимов работы сетей; дает правильные ответы на 85-100 % тестовых вопросов.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; дает правильные ответы на 65-84 % тестовых вопросов.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знание материала, дает правильные ответы на 50-64 % тестовых вопросов.
неудовлетворительно	обучающийся: плохо ориентируется в понятиях и определениях, дает правильные ответы менее 50 % тестовых вопросов.

4.2.5. Критерии оценки решения задач

При решении задач обучающийся демонстрирует:

знания: понятий, определений и терминологию дисциплины; расчетных формул; назначение и принципов работы оборудования и защит системы электроснабжения; виды и типы защит; режимы работы сети, нормативной документации.

умения: выполнять типовые расчеты параметров сети; рассчитывать и выбирать оборудование системы электроснабжения.

владение навыками: анализа технической информации и принятия инженерных решений.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - правильный ответ на вопрос задачи; - подробно, последовательно, грамотно объяснен ход ее решения; - решение подкреплено схематическими изображениями и демонстрациями;
----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - правильное и свободное владение профессиональной терминологией; - правильные, четкие и краткие ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильный ответ на вопрос задачи; - ход решения подробен, но недостаточно логичен, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании; - в схематических изображениях и демонстрациях присутствуют незначительные ошибки и неточности; - ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие и краткие.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответ на вопрос задачи дан правильно; - объяснение хода решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием; - схематические изображения и демонстрации либо отсутствуют, либо содержат принципиальные ошибки; - ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие и содержат ошибки в деталях.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответ на вопрос задачи дан неправильно.

4.2.6. Критерии оценки курсового проекта

При выполнении курсового проекта обучающийся демонстрирует:

знания: понятий, определений и терминологию дисциплины; ПУЭ; принципов действия аппаратов и конструктивное исполнение ВЛ-0,38 кВ; ТП 10/0,4 кВ и её типы.

умения: строить карту селективности работы аппаратов защиты ВЛ-0,38 кВ и ТП 10/0,4 кВ; согласовывать их работу по условиям селективности.

владение навыками: расчета и выбора трассы и конструктивного исполнения ВЛ-0,38 кВ; определить места установки и мощности ТП 10/0,4 кВ; определения вариантов уличного освещения.

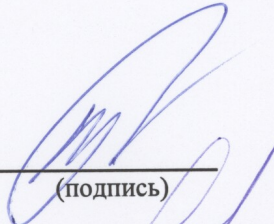
Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание понятий, определений и терминологии дисциплины; требований ПУЭ; принципов действия аппаратов и конструктивное исполнение ВЛ-0,38 кВ, ТП 10/0,4 кВ и ее типы; исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал. - умение строить карту селективности работы аппаратов защиты ВЛ-0,38 кВ и ТП 10/0,4 кВ; согласовывать их работу по условиям селективности. - успешное и системное владение навыками расчета и выбора трассы и конструктивного исполнения ВЛ-0,38 кВ; определения места установки и мощности ТП 10/0,4 кВ; варианты уличного освещения.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей. - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы; умение

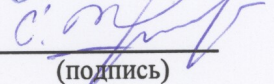
	<p>строить карту селективности; согласовывать работы аппаратов защиты ВЛ-0,38 кВ и ТП 10/0,4 кВ по условиям селективности.</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и выбора трассы и конструктивного исполнения ВЛ-0,38 кВ; определять места установки и мощности ТП 10/0,4 кВ; варианты уличного освещения.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности; допускает неточности в формулировках; нарушает логическую последовательность в изложении программного материала. - в целом успешное, но не системное умение строить карту селективности работы аппаратов защиты ВЛ-0,38 кВ и ТП 10/0,4 кВ; согласовывать их работу по условиям селективности. - в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и выбора трассы и конструктивного исполнения ВЛ-0,38 кВ; определения места установки и мощности ТП 10/0,4 кВ; вариантов уличного освещения.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала; плохо ориентируется в понятиях и определениях; не знает основ электроснабжения предприятий; требований ПУЭ; принципов действия аппаратов и конструктивного исполнения ВЛ-0,38 кВ; ТП 10/0,4 кВ и ее типы; допускает существенные ошибки. - не умеет использовать методы и приемы расчета систем электроснабжения и их конструктивных элементов; допускает существенные ошибки; неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено. - не владеет навыками расчета и выбора трассы и конструктивного исполнения ВЛ-0,38 кВ; определения места установки и мощности ТП 10/0,4 кВ; вариантов уличного освещения; допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; большинство материала, предусмотренного программой дисциплины не выполнено.

Разработчик(и): к.т.н., доцент, Трушкин В.А.

к.т.н., доцент, Шлюпиков С.В.



 (подпись)



 (подпись)